

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

عوامل فیزیکی زیان آور در محیط کار

مؤلفین و گردآورندگان:

سجاد زارع

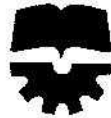
(رتبه اول آزمون دکتری بهداشت حرفه ای)

(رتبه دوم آزمون فوق لیسانس بهداشت حرفه ای)

نادر شعبانی



نشر فن آوران



نشر فن آوران

عوامل فیزیکی زیان آور در محیط کار

مؤلفین :

سجاد زارع - نادر شعبانی

نوبت چاپ: اول: ۱۳۹۳

چاپ و صحافی: مرتب

صفحه آرائی: فن آوران مریم تنهایی

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۱۹-۰۴۸-۱

قیمت: ۱۴۰۰۰ تومان

انتشارات فن آوران: تهران، خیابان انقلاب، مقابل دانشگاه تهران، پاساژ فروزنده، شماره ۱۱۸

تلفن: ۶۶۹۵۳۹۹۸ -۶۶۹۷۵۱۸۲

WWW.FANAVARAN-PUB.COM Email: fanavaran200air@yahoo.com

سرشناسه	زارع، سجاد، ۱۳۶۳-
عنوان و نام پدیدآور	عوامل فیزیکی زیان آور در محیط کار/ مؤلفین و گردآورندگان: سجاد زارع، نادر شعبانی
مشخصات نشر	تهران: فن آوران، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	۱۹۶ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک:	۹۷۸ ۶۰۰-۳۱۹-۰۴۸-۱
وضعیت فهرست‌نویسی: فیا	
موضوع	مواد خطرزا—خطر سنجی
موضوع	مواد خطرزا—پیش بینی های ایمنی
موضوع	محیط کار—پیش بینی های ایمنی
موضوع	بهداشت صنعتی
شناسه افزوده	شعبانی، نادر، ۱۳۵۰-
رده‌بندی کنگره	۱۳۹۳ ۲۳/م۸/۳/۵۵ T
رده‌بندی دیوپی	۳۶۳/۱۷۸
شماره کتابشناسی ملی	۳۶۹۸۱۰۴

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان
۶	پیشگفتار
۷	فصل اول
۷	مقدمه ای بر بهداشت حرفه ای
۷	۱-۱- تعریف بهداشت حرفه ای
۸	۲-۱- اصول بهداشت حرفه ای
۸	۱-۲-۱- شناسایی
۸	۲-۲-۱- اندازه گیری
۸	۳-۲-۱- ارزشیابی
۹	۴-۲-۱- کنترل
۹	۳-۱- عوامل زیان آور در محیط کار
۱۰	۴-۱- شرح وظایف مسئول بهداشت حرفه ای شاغل در صنایع و شرکتها
۱۲	فصل دوم
۱۳	مبانی مهندسی صدا
۱۳	۲-۱- صدا در محیط کار
۱۳	۲-۱-۱- تعاریف
۱۸	۲-۱-۲- انواع میدان های صوتی
۱۸	۲-۱-۴- اثرات صدا بر انسان
۱۹	۲-۱-۵- صدمات صوتی به دستگاه شنوایی
۲۰	۲-۱-۶- آزمون های شنوایی
۲۸	۲-۱-۷- تعیین میزان نقص عضو و از کار افتادگی مربوط به NIHL طبق فرمول ۱۹۷۹-AAOO
۲۹	۲-۱-۸- اثر سن بر شنوایی
۲۹	۲-۱-۹- تقسیم بندی درجه شنوایی براساس مقدار افت شنوایی
۳۰	۲-۱-۱۰- انواع کم شنوایی
۳۲	۲-۱-۱۱- برنامه های حفاظت از شنوایی
۳۲	۲-۱-۱۲- کمیت های اندازه گیری صوت
۳۵	۲-۱-۱۳- فاکتور قله
۳۵	۲-۱-۱۴- تراز معادل مواجهه صوت
۳۶	۲-۱-۱۵- تراز نشری (EA)
۳۶	۲-۱-۱۶- تراز آلودگی صوتی در محیط (NPL)
۳۶	۲-۱-۱۷- تراز تداخل با مکالمه (SIL)

۳۷	۱۸-۱-۲ تراز مواجهه صوت (SEL).....
۳۷	۱۹-۱-۲ انواع منبع صوتی.....
۳۷	۲۰-۱-۲ تراز سنج صوت.....
۳۸	۲۱-۱-۲ کالیراسیون.....
۳۸	۲۲-۱-۲ مراحل اندازه گیری و ارزیابی صدا.....
۳۹	۲۳-۱-۲ صدا سنجی به روش شبکه ای منظم (صدا سنجی محیطی).....
۴۴	۲۴-۱-۲ تهیه نقشه صوتی با استفاده از نرم افزار Soundplan۷.....
۴۶	۲۵-۱-۲ اندازه گیری محیطی صدا برای یک منبع خاص.....
۴۷	۲۶-۱-۲ آنالیز فرکانس صدا.....
۴۹	۲۷-۱-۲ اندازه گیری به منظور ارزیابی مواجهه کارگر.....
۵۱	۲۸-۱-۲ دزیمتری.....
۵۴	۲۹-۱-۲ استانداردهای صدا.....
۵۷	۳۰-۱-۲ کنترل صدا.....
۶۳	۳۱-۱-۲ منابع صدا و راهکارهای کنترلی آن.....
۹۳	۳۲-۱-۲ روش های کنترل مدیریتی صدا در محیط کار.....
۹۵	فصل سوم.....
۹۵	مبانی مهندسی ارتعاش.....
۹۵	۱-۳ ارتعاش در محیط کار.....
۹۵	۱-۱-۳ نیروی ارتعاش.....
۹۵	۲-۱-۳ فرکانس طبیعی ارتعاش.....
۹۶	۳-۱-۳ فرکانس تشدید.....
۹۶	۴-۱-۳ فاکتور قله ارتعاش.....
۹۶	۵-۱-۳ انواع ارتعاش انسانی.....
۹۹	۶-۱-۳ عوامل مهم در اثر گذاری و اندازه گیری ارتعاش.....
۱۰۰	۷-۱-۳ کمیت های اندازه گیری ارتعاش.....
۱۰۲	۸-۱-۳ تراز معادل شتاب.....
۱۰۲	۹-۱-۳ تراز معادل شتاب محدود.....
۱۰۲	۱۰-۱-۳ شتاب معادل محدود.....
۱۰۲	۱۱-۱-۳ زمان مجاز مواجهه برای ارتعاش تمام بدن.....
۱۰۲	۱۲-۱-۳ دز ارتعاش.....
۱۰۳	۱۳-۱-۳ اندازه گیری و ارزیابی ارتعاش.....
۱۰۳	۱۴-۱-۳ هدف اندازه گیری.....
۱۰۳	۱۵-۱-۳ گرد آوری اطلاعات.....
۱۰۴	۱۶-۱-۳ وسیله اندازه گیری.....

۱۰۴	 ۱۷-۱-۳ کالیراسیون
۱۰۴	 ۱۸-۱-۳ اندازه گیری ارتعاش تمام بدن
۱۰۵	 ۱۹-۱-۳ اندازه گیری ارتعاش دست بازو
۱۰۵	 ۲۰-۱-۳ ارزیابی مواجهه شاغلان
۱۰۶	 ۲۱-۱-۳ کنترل ارتعاش
۱۱۲	 ۲۲-۱-۳ روش های کنترل مدیریتی ارتعاش در محیط کار
۱۱۲	 ۲۴-۱-۳ پایش سلامتی در برابر ارتعاش
۱۱۳	 ۲۵-۱-۳ حد مجاز مواجهه شغلی با ارتعاش
۱۱۷	 فصل چهارم
۱۱۷	 مبنای مهندسی روشنایی
۱۱۷	 ۴-۱-۱ روشنایی در محیط کار
۱۱۷	 ۴-۱-۱-۱ تعاریف و مفاهیم روشنایی
۱۱۹	 ۴-۱-۲ انواع تئوری های نور
۱۲۱	 ۴-۱-۳ منابع نور
۱۲۲	 ۴-۱-۴ انواع روش های طراحی سیستم های روشنایی مصنوعی
۱۲۳	 ۴-۱-۵ تعیین نوع لامپ در روشنایی مصنوعی
۱۲۳	 ۴-۱-۶ تقسیم بندی لامپها
۱۲۴	 ۴-۱-۷ درجه حفاظت لامپ ها (IP)
۱۲۷	 ۴-۱-۸ روشهای توزیع روشنایی
۱۲۸	 ۴-۱-۹ هدف اندازه گیری
۱۲۸	 ۴-۱-۱۰ اندازه گیری و ارزیابی روشنایی
۱۲۹	 ۴-۱-۱۱ کالیراسیون
۱۲۹	 ۴-۱-۱۲ روش اندازه گیری
۱۳۰	 ۴-۱-۱۳ روش شبکه ای
۱۳۳	 ۴-۱-۱۴ روش الگویی
۱۴۰	 ۴-۱-۱۵ روش های کنترل فنی-مهندسی روشنایی نامطلوب در محیط کار
۱۴۱	 ۴-۱-۱۶ رعایت اصول طراحی روشنایی مصنوعی
۱۴۲	 ۴-۱-۱۷ روش های کنترل های مدیریتی روشنایی نامطلوب
۱۴۲	 ۴-۱-۱۸ استفاده از وسایل حفاظت فردی برای کنترل اثرات روشنایی نامطلوب در محیط کار
۱۴۲	 ۴-۱-۱۹ حد مجاز مواجهه شغلی با روشنایی
۱۴۵	 فصل پنجم
۱۴۵	 پرتوها
۱۴۵	 ۵-۱-۱ پرتو در محیط کار
۱۴۵	 ۵-۱-۱-۱ تعاریف و مفاهیم

۱۴۵	۵-۱-۲ کمیت ها و یکاها
۱۴۸	۵-۱-۳ پرتوهای ذره ای
۱۴۸	۵-۱-۴ پرتو های الکترومغناطیسی
۱۴۹	۵-۱-۵ رادیوگرافی صنعتی
۱۵۲	۵-۱-۶ فیلم پرتونگاری
۱۵۳	۵-۱-۷ حفاظت در رادیوگرافی
۱۵۴	۵-۱-۸ وظایف سرپرستان ایمنی
۱۵۵	۵-۱-۹ نگاهداری، برچسب زنی و نگاهداری مواد رادیو اکتیو
۱۵۶	۵-۱-۱۰ حدود مجاز مواجهه شغلی با پرتو های یونساز
۱۵۶	۵-۱-۱۱ پرتوهای غیر یونساز
۱۶۳	۵-۱-۱۲ اندازه گیری میدان های الکتریکی و مغناطیسی تجهیزات و خطوط انتقال و توزیع برق
۱۶۶	۵-۱-۱۳ حدود مجاز پرتونگاری شغلی برای پرتوهای الکترومغناطیسی MW, RF, LF, VLF, ELF
۱۶۸	۵-۱-۱۴ حدود مجاز پرتونگاری مردم برای پرتوهای الکترومغناطیسی MW, RF, LF, VLF, ELF
۱۶۹	۵-۱-۱۵ حدود مجاز مواجهه شغلی با پرتوهای غیر یونساز
۱۷۰	۲-۴-۱۶ حدود مجاز مواجهه شغلی با میدان مغناطیسی
۱۷۴	فصل ششم
۱۷۵	شرایط جوی محیط کار
۱۷۵	۶-۱ شرایط جوی محیط کار
۱۷۵	۶-۱-۱ تعاریف
۱۷۶	۶-۱-۲ تبادل دمای بدن با محیط
۱۷۷	۶-۱-۳ عوارض ناشی از گرما
۱۷۹	۶-۱-۴ شاخص های استرس گرمایی
۱۸۱	۶-۱-۵ روش محاسبه شاخص WBGT
۱۸۲	۶-۱-۶ روش های کنترل گرما
۱۸۴	۶-۱-۷ حد مجاز مواجهه با گرما
۱۸۵	۶-۱-۹ عوامل تأثیر گذار بر سرما
۱۸۶	۶-۱-۱۰ بیماریهای ناشی از سرما
۱۸۷	۶-۱-۱۱ تعریف میزان عایق مورد نیاز (IREQ)
۱۸۷	۶-۱-۱۲ اقدامات پیشگیرانه جهت محافظت در برابر سرما
۱۸۹	۶-۱-۱۳ روش های کنترل فنی مهندسی سرما در محیط کار
۱۸۹	۶-۱-۱۴ روش های کنترل مدیریتی سرما در محیط کار
۱۹۰	۶-۱-۱۵ استفاده از وسایل حفاظت فردی برای کنترل سرما در محیط کار

۱۹۰	 حد مجاز مواجهه با سرما
۱۹۱	 فصل هفتم
۱۹۱	 فشار هوا در محیط کار
۱۹۱	 ۱-۲ فشار هوا در محیط کار
۱۹۱	 ۱-۱-۷ عوارض ناشی از کاهش فشار هوا
۱۹۱	 ۲-۱-۷ عوارض ناشی از افزایش فشار هوا
۱۹۲	 ۳-۱-۷ راه هایی برای پیشگیری از عوارض ناشی از ازدیاد فشار هوا
۱۹۳	 منابع

www.ketab.ir

پیشگفتار:

عوامل فیزیکی زبان آور در محیط کار شامل صدا، ارتعاشات، روشنایی، پرتوها، شرایط جوی محیط (گرما، سرما)، فشار هوا و... است. حد آستانه مجاز صوت برابر ۸۵ دسی بل برای ۸ ساعت کار در روز و ۴۰ ساعت کار در هفته در نظر گرفته شده است. محدوده ارتعاشات تمام بدن در فرکانسهای ۱ تا ۸۰ و خصوصاً ۱ تا ۲۰ هرتز برای شاغلین به عنوان یک عامل زبان آور محسوب می شود. این کتاب متشکل از هفت فصل می باشد که به ترتیب عبارتند از: مقدمه ای بر بهداشت حرفه ای، مبانی مهندسی صدا، مبانی مهندسی ارتعاش، مبانی مهندسی روشنایی، پرتوها، شرایط جوی محیط، فشار هوا. این کتاب برای دو گروه هدف، دانشجویان و مهندسان شاغل در صنایع تالیف گردیده است. همچنین با توجه به سرفصل های تعیین شده دروس مرتبط با عوامل فیزیکی محیط کار، این کتاب می تواند به طور اختصاصی برای مقاطع تحصیلی کارشناسی و کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای مورد استفاده قرار گیرد.

این کتاب با حمایت معنوی و مادی پژوهشکده سنگ آهن و فولاد گل گهر به چاپ رسیده است، مولفین بر خود لازم می دانند که صمیمانه از پژوهشکده تشکر و سپاسگذاری نمایند. همچنین از همه دوستان و علاقمندانی که به نوعی در ترغیب و حمایت از تهیه و چاپ کتاب نقش داشته اند تشکر می شود.

سجاد زارع

(دانشجوی دکتری بهداشت حرفه ای دانشگاه علوم پزشکی تهران)

نادر شعبانی

(مدیر ایمنی بهداشت و محیط زیست شرکت معدنی و صنعتی گل گهر)

زمستان ۹۳